PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number:

11-265653

(43)Date of publication of application: 28.09.1999

(51)Int.Cl.

H01J 1/30 C23C 14/18 C23C 14/34 C23C 20/06 C23C 24/08 H01J 9/02 H01J 31/12

(21)Application number: 10-089364

(71)Applicant: ULVAC CORP

(22)Date of filing:

18.03.1998

(72)Inventor: MURAKAMI HIROHIKO

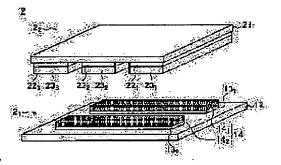
YAMAKAWA HIROYUKI

(54) ELECTRODE. AND DISPLAY DEVICE HAVING THE ELECTRODE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electrode capable of emitting electrons in a low electric field and easy to manufacture.

SOLUTION: A metal carbide is adhered to the surface of a heat resisting wiring film 13 and heated under vacuum to form a porous carbon film as an electrode 14. When the temperature causing either one of decomposition, melting or sublimation to the upper limit in the vacuum heating of the metal carbide, the metal carbide is decomposed in the vacuum atmosphere to provide the porous carbon film although it is not decomposed under atmospheric pressure. Since the porous carbon film contains carbon tubes or carbon whiskers and can emit electrons in a low electric field, an FED 2 drivable at low voltage can be provided.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision

of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

盂 华 噩 **₹** (16) 日本国特里庁 (1 b)

(11)特許出關公開每号 € 翐 ধ

特開平11-265653

(43)公開日 平成11年(1999) 9月28日

(19) (19) (19) (19) (19) (19) (19) (19) (19		14 € U	1/30 14/18 14/34 20/06 24/08	F1 H01J C23C		#13(M) # 13(M)	1/30 14/18 14/34 20/08 24/08
C23C 14/18 14/34 20/06 24/08	MANING TO 1/30 H01J 1/30 C23C 14/18 14/34 20/08	でし、(今 7 年) 日鉄町1-位/	の後の四年の	中提供	や我特替		

(21)出版每年	特閣 平10-89364	(71) 出版人 000231464	000231464 日本東西林塔峰中合計
H ## (22)	平成10年(1998) 3月18日	(72) 韓明君	14人第三次的不大式工 种农川原苏大幅市表置2500街地 女士、被政
			実践の今に存在実光を5-9-7 日本党を技術展しては存在を登録を発展しています。
		(72)発明者	山川 辞幸 牧城県つくば市東光台5-9-7 日本真
		(74)代理人	空技術体式会社境波题材料研究所内(74)代理人 弁理士 石島 茂男 (外1名)

無極、及びその戦極を有する技示技層 (54) [発明の名称]

【映图】低配界で配子を放出でき、製造が容易な配値を

4にする。金属系苡化物を真空加熱する際、大気圧下で は分解、容融、又は昇遊のいずれかが生じる温度を上限 とすると、金髯系数化物は、大気圧下では分解しないの にも拘わらず、真空雰囲気中では分解し、多孔質炭素膜 が得られる。その多孔質段緊膜はカーボンチューブやカ **しポンウィスカーが含まれており、低い虹界で電子を放** 出することができので、低電圧駆動のFED2が得られ [解決手段] 副熱性の配線膜13安面に金属系数化物を 付着させ、真空加熱し、多孔質炭素膜を形成して電極」

22, 23, z, z, z, <u>{</u>

[開求項1] 耐熱物質と、中記耐熱物質上に形成された 多孔質炭素膜を右する配摘であって 前配以券膜は、前配耐熱物質装面に付着された金属系以 化物が、大気圧下では分解、溶酸、又は昇雄のいずれか が生じる温度を上限として、真空雰囲気中で加熱されて 形成されたことを斡旋とする配便。

[酸水項2] 前記函数物質は導気性の高級点金属を有

前記多孔質放棄膜は、前記高融点金属装面に形成された

【餅水項3】前配高融点金属は、セラミックス基板装面 ことを特徴とする情水項1配銀の配種

に薄膜状に形成され、所定形状にパターニングされ、配 **保膜が形成されていることを特徴とする間求項2配錠の** 【
財水項4】 所定形状にパターニングされた複数の透明

前記透明導電膜上に形成された発光体と、 請求項3記載の配極とを有し、

光体の所蛪位置のものを発光させられるように構成され し、前記多孔質炭素酸から属子を抜出させると、前配発 前配配線膜と前配透明導電膜とを強択して電圧を印加 前記多孔質炭素膜と前記第光体とは対向配置され、

【群水項5】 前配高額点金属は導線に成形されているこ とを特徴とする請求項2記載の配極。

たことを特徴とする表示装置。

【請求項6】多孔質炭茶膜から成る転極を耐熱物質投消 に形成する虹極製造方法であって、

は前配金属系数化物が分解、溶融又は昇雄のいずれかが 前記耐熱物質上に金属系炭化物を付着させ、大気圧ドで 生じる温度を上限として、真空雰囲気中で加熱すること を特徴とする配極製造方法。

パッタリングし、前配配数物質装面に、前配金與系数化 物の辯膜を形成することで、前配金属系段化物を付着さ 【請求項8】 前配金属系炭化物の粉末を溶剤に分散させ [請求項7] 前記金属条炭化物から成るターゲットをス せることを特徴とする群水項6配銀の電極製造方法。

前記録教物質上に前記ペーストを適布することで、前記 金属系数化物を付着させることを特徴とする請求項6配 てペーストを作成し、 数の取扱製造方法。

[発明の詳細な説明]

[000]

[発明の風する技術分野] 本発明は配極にかかり、特 こ、多孔質炭素膜を有する配極に関する。

ディスプレイなど、色々な平面型数示装置が開発、実用 化されている。それらのうち、消費電力が小さく、高格 雨な表示が可能な装置として、フィールドエミッション 【従来の技術】近年では、液晶ディスプレイやプラズや

ディスプレイ(FED)が住目されている。

わり、軽値回パネル102,と路値回パネル1022とか が形成されたガラス基板121を有しており、他方、路 [0003] 図4の符号102は、従来技術のFEDで 段122と、三色(RGB)の発光体123₁~1233と 14と、ゲート電極膜115とが形成されたガラス基板 も構成されている。 随極倒パネル102㎡、適用導電 極回ペネル102,は、配様膜112と、低子故出版1 111を有している。

[0004] その韓街回パネル102,の製油工程を収 11上に配験膜112を形成し、その数面に、絶縁膜1 明すると、図5(a)に示すように、先ず、ガラス基仮 17とゲート配極膜115とをこの類に形成する。

【0005】欠いで、ゲート転倒膜115をパターニン グし、ゲート配植模115の所定位属に円形の取飾13 窓前135底面下の絶縁膜117を除虫すると、その師 5を形成し(図5(b))、その状類でエッチングを行い、 分に回称136が形成される(回図(c))。

[0006] その状態では、回節136の底面に配線膜 1.1.2 校団が幕出しており、ゲート島極度1.1.5上にN I 頃133とMの頃134とをこの頃に形成すると、円 羅形形状の氏子校王謨114が形成される(巨図(d)、 (0) 【0007】そして、Mo版134とN1版133年阶 去すると、窓師135が閉回し、虹子抜出版114が露 出される(国図(に))。

が、発光体123,~123,に対向するように位置合わ せし、その間を真空状態にすると、FED102ができ ネル1022を平行に配置し、電子放出版114の面点 【0008】 秘徳宣くネク102,の形段後、 母徳宮ベ

122に正亀圧(例えば200V)、配模膜112を介し て作用し、電子放出版114の囚点から電子が放射され [0009] このようなFED102では、過明導電膜 て電子放出版114に負電圧(例えばー35V)を印加し た状態で、ゲート電極膜115に正電圧(例えば36V) を印加すると、ゲート電極度1.1.5が引き出し電極とし

2を選択して慎圧を印加すると、所頭位置の発光体12 【0010】この場合、配体膜112と透明電板12 ~123"から放射された光は、陽極図パネル102"の 31~1235に電子が入射し、それらの発光体1231 ガラス基板121を透過して外部に放出される。

[0011] 上記のような配子故出版114は、配界を 印加するだけで真空中に配子を放出するため、高値に加 歌する必敗が無へ、また、紀子校出設1141時面図べ パネル102,と隔極倒パネル102,とを近接させるこ とができ、更に、液晶等のフィルタを必要としないこと から、病治療処力、施強強化が可能、且の説明角が広い ネル102,牧岡に均一に配置されているため、路街宮

÷

÷

という利点があり、近年、海型表示装置のうちでも特に

注目されている。 【0012】しかしながら、上配のようなFED102

は、路板図パネル102,の様強が投降であり、特に、 日韓形形状の紅子放出版114を形成することが困難で ** [0013]また、表示装置としての動作中には、個イオンの入針によって電子放出版114がスペックリングされてしまうが、電子は電子放出版114の面点部分から放射されるため、固点部分が削られてしまうと電子が対出できなくなり、表示装置としての好命が短い、あるいは電子放出の交流性に欠けるというの関語がある。更に、円種形形状の冷障艦14では、電子を放出させるために高電界(100V/m以上)を必要とするという次

[0014]

「発明が解決しようとする課題】本発明は上記従来技術 の不都合を解決するために創作されたものであり、その 日的は、低電界で電子を放出できる電極、また、製造が 容易な電衝を設供することにある。 [0015] 「脚型を様なするための手段」上配製因を修決するため に、脚水切 配板の割引は、面板物質と、即配耐熱物質 上に形成された多孔質技業段を有する電値であって、前 配供業限は、即配解熱物質契節に付落された金属系段に 物が、大気圧下では分様、溶離、又は昇却のいずれかが 生じる温度を上限として、異常弊風気中で加熱されて形 込されたことを特徴とする。

【のの16】精水項2配線の発明は、指水項1配線の配価でかって、前配耐熱物質は端配性の高極点金属を有し、前配多孔質段素膜は、前配高極点金属及面に形改されたことを物質とする。

【のの17】精水項3配銭の発用は、精水項2配銭の配 塩であって、前配高極点金属は、セラミックス基板设面 に轉収状に形成され、所定形状にペターニングされ、配 縁収が形成されていることを特徴とする。 [0018] 耐水斑も配破の発明は、所定形状にパケーニングされた複数の透明準虹膜と、前形透明導虹膜上に形成された過光体と、耐水斑。配破の恒極とを有し、前配を分れ度製発膜と前距光光体とは対向位置され、前配配線度と前配透明準虹膜とを造投して恒圧を印加し、前配多孔質段発展から電子を放出させると、前配発光体の所の間に置からの表別光させられるように解成されたことを

【0019】 樹米斑ら配線の発明は、静米斑2配線の転倒でむかった、前配角腫瘍金属は消線に成形されていることを整形フェス

【0020】 請求項も配載の発明は、多孔質校素値から 成る配鑑を副務物質を固定が成する配鑑型溢力法であっ て、前認函数物質上に金属来皮化物を付着させ、大気圧

下では前記金属系使化物が分解、溶融又は昇華のいずれ かが生じる温度を上限として、其空雰囲気中で加熱する [0021] 間状項で配数の発明は、翻状項を配数の程 極製造力符であって、前配金属系設行物から成るターグットをスペックリングし、前配道影物質製脂に、部配金属系数技行物の建筑を形成で、自由の 国来設行物の薄膜を形成することで、由配金属系技行物を付替させることを特質とする。

[0022] 間次項を配載の発明は、語次項を配載の配 脂製油力形であった、前配金属米炭化物の粉末を溶剤に 分散させたペーストを作成し、自配原染物質上に部配く 一ストを強治することで、再配金属米炭化物を付益させ ることを物数とする。

[0023]本発明は上記のように構成されており、耐察物質上に多孔質技業限から収る阻極が形成されている。その多孔質技業限は、耐熱物質上に金属米炭化物で、本発用では、金属及化物の他、SIC等の半導体物質の設化物を含むものとする)を付着させ、其独勢圏立中で拡張すること(其金箔製)で形成されている。

[0024]その加熱の際には、金属系炭化物は、大気圧下では金属系炭化物が分解、溶像、昇華のいずれかが 生じる温度を上限とされている。低って、大気圧下で は、分解、溶像、昇華のいずれも生じないため、投棄段 は形成されないが、本発明では耳の雰囲気中で加熱する ため、分解温度、溶解温度、又は丹華温度が低温にな か、分解温度、溶酸温度、又は丹華温度が低温にな り、金属系炭化物を構成する技装以外の物質が蒸落し、 その結果、耐熱性物質液面に多れ質炭素酸し、その結果、耐熱性物質変面に多れ質素酸に 【0025】本題明の発明者等は、形成された多孔質数素膜を真空雰囲気中に置き、電圧を印加すると、非常に低い電子電子で用すがはされることを確認した。その照由は、多孔質が繋砂中には、図3の符号50に示すようなカーボンナノチョーブ(●そのは投幕原子を示す)や、カーボンナノチョーブ(●そのは投幕原子を示す)や、ガーボンナノチョーブ(●を11995)、Sailoy(Sience, 289, 845-47(1995)、Sailoy(Sience, 289, 1859-85(1997)、Sailoy(Nature, 289, 554-55) (1997)等の整治社でさると配数されている。)。

【0026】従来技術では、アーク放配や、大気中でのレーザー加熱によって点容配を形成し、電極として評価しており、従って、形成された炭素限中にはグラファイト層やブラーンン等が多価に合まれていると考えられる。そのような技算記憶を設置されていたと考えられる。そのような技算記憶を設置してない。電子を放出される。他の経動に、路離するものばかりではなく、昇華するりのや、あるいは分解するものはかり、その発動に加熱された場合には、路離するものはかり、その発動に加熱された場合には、路離するものはかり、その発動に加速された場合には、路離するものもかり、その終動にが開くなるが、本発明に用いることができるを属来設化物は、大気圧下(機には監禁雰囲気)では分解、路融、又は呼車のいずれも生じない温度まで昇温された場合に、真空

雰囲気中では分解し、炭森と結合している物質が蒸発する性質を有することが重要である。

[0028] そのような金属が別化物には、SiCの 低、H f C、N b C、T a C、T a C、T i C、V C、W 2C、W C、Z T C、M n C、M o C、A I C、F a c ながある。

[0029] 上記金属米改化物の、強線非固気、大気圧下での分解、溶解、又は丹華温度を下配に示す。 SIC:2280℃、 HfC:3000~3890

5.1C:2280C, HTC:3000~3890 T. NbC:3500C, Ta_C:3400C, 2500C, W_C:2800C, WC:2600 C, ZrC:3200C, MoC:2600C, Mo 2C:2500C, Al_C3:2500C

[0037]

【0030】また、奴隷と結合している会員単体の、領 業券回収、大気圧下での要点を下記に示す。及化物より も低値であることが分かる。

Si:1412C, Hf:2222 C, Nb:2 460 C, Ta:2980C, Ti:1667 C, V:1915C, W:3380C, Zr:18 57C, Mo:1620C, Al:660C, F e:1535C 【003】以上の金属形数化物を其空雰囲気中で分解させる場合には、500℃~1800℃の温度範囲がよく、製造工程上は低温で加熱することが資ましい。

[0032] また、毎国米労化物を高額点金属やセラミックス場応等の原発性を解表面に付着されておくたわらは、原衆物質対面にスペックリング沿によって書類を形成したり、粉体状の金属米労化物をそのまま、又はペース・光にして顕紫物質に付着させ、、以口物布してもよ

[0033]なお、上記のような多孔質段雑数を包値とし、発光体と組合わせると、高効率のFEDの路極側メイルが構成できる。他方、端線表面に含孔質段数数を形成し、現価にすると、フィラントに代わる特殊級を構成できる。また、多孔質段類切から成るជ確を直接でラミックス基格数面に形成すると、離電池等のជ幅として用いることができる。

[0034]

【発明の実施の形態】本発明の実施形態を配明する。図 1の符号2は、本発明の一層のフィールドエミッションディメブレイ(FED)であり、発達的ペネル2」と静画のペネル2」と砂・高級できれている。最極的ペネル2」は、直接状にメラーニングされた複数の適用等に減22。「~22,が形成されており、また、も適り等に限22。「~22,が形成されており、また、も適り等に限22。~22,が形成されている。

【0035】陰極側パネル2。は、セラミックス基板(ア

ルミナ語版)12を有しており、その費面には、直線状にスターニングされた複数のタングステン配線膜13が、形式ターニングされた複数のタングステン配線膜13が一形成されており、また、各クングステン配線膜13装画には、多孔質段器膜14から成る電子放出版14が形成

[0036] 協権回バネル2,と、協権回バネル2,は、 47-校出版14と発光体23,~23,2が対向して平符 62度されており、電子校出版14と、発光体23,~2 3,は、近いに度交するように、パネル2,、2,回土が 位度合わせされている。

【0038】女に、市販のSIC粉来(0.5ヵ)とニトロセルロースをアセトン中に分散・邸台し、臨台ペーストを作製した後、各タングステン配線製13巻面に、ストを作製した後、各タングステン配線製13巻面に、ス

クリーン印刷指により整布する。 [0039] この状態では、タングステン配線数13上 [123] この状態では、そのセラミックス基成12を 其空電気が付に着入し、その内部を1×10^{**}Pa用域 の高度型状態すば真空体気した後、セラミックス基板1 を加展する。 [0040]セラミックス基板!2が1600℃まで存 国したところでその状態を1時間維持し(真空熱処型)、 がいて、最近低なが中から敷出し、SEM(法者監管子 超数位)、及びXPS(Electron Stemlated Desorption) A)X注EELS(Electron Brargy Loss Spectroscopy) の)XけEELS の (Electron Brargy Loss Spectroscopy) を用いてラングスチン配線版 13数面を観視・分析したところ、タングステン配線版 13数面を観視・分析したところ、タングステン配線版 13数面を観視・分析したところ、タングステン配線版 13数面を開発を表現が形成な難

[0041]ところで、SICは、作品・複雑が国気下では2000で以上に非温させたいと分析したいはずでなってあるが、タングステンが高校開出に、SICの数回移から成らる呼ばば異似が認成されたのは、減空雰囲気内で整め回すことにより、分解国質よりも大幅に信仰と100で回貨の温度で発分解し、その結果SIが落めたからであると考えられる。

+

ン配線数13に替え、タングステンワイヤー32に上記 協合ペーストを強布し、前記電子放出版 14を形成した [契施例] <契施例2>図2に示すように、タングステ ときと同じ其空電気炉内に扱入し、1×10-4Paの高 真空状態で、1700℃、1時間の真空熱処理を行い、 レィシメント3か年た。

【0045】SEM及UXPS又はEELSの観察・分 析結果によると、タングステンワイヤー32周囲には多 模、1 V/μmという非常に低い電界で電子が放出され 孔質炭素膜が形成されており、上記FEDパネルと同

ることが確認された。 [0046] [灾艦例] <災艦例3>次に、タングステン基板をSi Cターゲットが配置されたスパッタリング装置中に搬入 し、そのタングステン基板表面に、スパッタ法によって SiCを苺版を作製した。

グ装置中から撤出し、真空間気炉内に搬入し、実施例1 【0047】 灰いで、タングステン器板をスパッタリン と同様の条件で真空熱処理を行ったところ、タングステ ン基板表面に薄膜が形成された。SEM及びXPS又は EELSによって観燈・分折したところ、形成された薄 **収は、多孔質炭素膜であった。**

ろ、1V/μmと、実施例1と同様の低電界で電子が放 【0048】この基板からの電子放出を測定したとこ

[0049] 出された。

て、観察・分析したところ、多孔質炭券膜であることが 【実施例】<実施例4>市販のSiC単結晶をタングス テン基板上に薄く乗せ、上配実施例1と同様に真空熱処 **型を行ったところ、タングステン基板上に被膜が形成さ** れた。その被棋をSEM及びXPS又はEELSによっ 確認された。また、電子放出を測定したところ、1 V / um ためった。

とニトロセルロースをアセトンに分散・砥合し、ペース トを作製した後、タングステン基板状に強布した。その 基板を、電気真空炉中に搬入し、1×10→Pa程度の 高真空状態で、1700℃に昇担させ、1時間の真空熱 【実施例】<実施例5>市阪のTiC粉末(粒径0.5μ)

【0051】其空熱処理後、虹気真空炉から搬出し、S EM及びXPS又はEELSによって観算・分析したと ころ、多孔質放発膜が形成されていることを確認した。

これは、TiCの熱分解と同時に、チタンが蒸発した結

果と考えられる。

ろ、S i Cから作成した多孔質反案膜と同様、1V/u 【0052】この基板からの電子故出を測定したとこ mの低電界を印加するだけで電子放出が確認された。

0053

[実施例] 上配各実施例では、耐熱物質に、アルミナか ら成るセラミックス基板や、タングステン配線膜、又は ニア等の、炭素膜よりも高温に耐えるセラミックス基板 タングステンの他、タンタル、モリブデン、チタン毎の タングステン導線を用いたが、アルミナに替え、ジルコ を広く用いることができる。また、配線膜や導線には、 高融点金属を用いることができる。

【0054】また、本発明に用いることができる金鳳系 段化物には、SICの歯、 HÍC、NPC、Ta

2C, TaC, TiC, VC, W2C, WC, ZrC, M oC、Mo₂C、AI₄C₃、Fe₃C等がある。それらは スパッタリング法によって韓収を形成し、駐熱物貿表面 に付着させてもよいし、粉体、又はペーストの状態で付

【0055】なお、本発明の電極は、FEDの用いるこ とができる他、フィラメントに代わる冷陸極顔や、蓄電 着させてもよい。

池等の多孔質電極に用いることができる。 [0056]

【発明の効果】低電界で電子を放出できるので、低電圧 は簡単に厚くすることができるので、膜凝りがあった場 面から放出されるので電極寿命が長い。その電極の膜厚 駆動のFEDが得られる。また、電子が頂点ではなく、

合でも長寿命化できる。 [図画の簡単な説明] 【図1】本発明の電極及びFEDの一例

【図2】本発明の転摘の街の図

【図3】カーボンナノチューブの構造を説明するための

【図4】 従来技術のFED

[図5] (a)~(f):その製造工程を説明するための図

(作号の説明)

質炭素膜から成る電極 221、222、223……透 2……FED 12……セラミックス基板(耐熱性物 13……配線版(耐熱性物質) 14……多孔 231、232、233……殆光体 明導和政

[図2] (区 区 区 ន ន

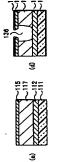
1<u>8</u>2 떩

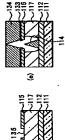
[図 4]

[図3]

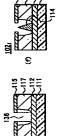
였

[S S





ê



3

þ

ķ

フロントページの税を

吸別配身 (51) Int. Cl. ⁶ H 0 1 J 9/02 31/12

F I H 0 1 J 9/02 31/12

шυ

+